

UOT: 621, 382

## SUBARTEZİAN QUYULARINDA ETİBARLILIQ GÖSTƏRİCİLƏRİNİN TƏYİNİ

Y.İ. RÜSTƏMOV

AMEA İdarəetmə Sistemləri İnstitutu

*Məqalədə müxtəlif hidrogeoloji şəraitlərdə istismar edilən subartezian quyularının faktiki işləmə müddətləri və baş verən dayanmaları əsasında onların fasiləsiz işləmə ehtimalları, fasiləsiz işləmə zamanlarının paylanma sıxlıqları, dayanma intensivlikləri müəyyən edilmiş və qrafik olaraq göstərilmişdir. Alınmış nəticələrə əsasən, subartezian quyularının etibarlılıq baxımından regionlar üzrə işləmə rejimləri təhlil edilmişdir.*

*Açar sözlər:* quyu, dərinlik nasosu, fasiləsizlik, dayanma, dayanma intensivliyi, etibarlılıq, paylanma qanunu, paylanma sıxlığı.

**K**ənd təsərrüfatında, məişətdə və sənaye obyektlərində yeraltı sülardan istifadəyə olan tələbat günbəgün artmaqdadır.

Hal-hazırda Azərbaycanda suvarma, meliorasiya və su təchizatı məqsədi ilə on mindən artıq subartezian quyusu istismar edilir [1]. Quyular düzənlik, dağ ətəyi və dağlıq ərazilərdə, müxtəlif hidrogeoloji şəraitlərdə qazılmışdır [2]. Təzyiqsiz yeraltı suları hasil etmək üçün quyular ƏQB markalı mərkəzdənqaçma dərinlik nasosları ilə təchiz edilmişdir.

Suyun yerin dərin qatlarından yer səthinə qaldırılmasında istifadə olunan nasoslar arasında ƏQB markalı nasosların payı 65 – 72 % təşkil edir [3].

Dərinlik nasosları (DN) kifayət qədər mürəkkəb istismar şəraitlərində işləmək üçün nəzərdə tutulduğundan qiymətləri bahadır. Montaj, demontaj və təmir işləri spesifik qaydada həyata keçirilir.

İllik hesabat məlumatlarına və ədəbiyyat mənbələrinə görə hər il dərinlik nasoslarının 90% - i cari təmir edilir [4]. Dərinlik nasoslarının fasiləsizliyi kimi onların təmirlərarası işləmə dövrü götürülür. Belə ki, nasoslarda baş verən ixtiyari (qəflətən və ya parametrik) dayanmalarda təmir işlərinin aparılması tələb olduğundan, istismarçı təşkilatlar dayanmaların sayının az olmasında maraqlıdırlar [5].

Odur ki, mövcud obyektlərdə istismar edilən ƏQB markalı dərinlik nasoslarının istismar etibarlılığının müəyyən edilməsi və ona təsir edən faktorların aşkara çıxarılması olduqca aktualdır.

**Tədqiqat obyekti.** Tədqiqat obyekti Ağdam, Ağcabədi, Bərdə, Beyləqan, Goranboy, Tərtər, Şəki və Şəmkir rayonlarında yerləşən subartezian quyuları və həmin quyularda istismar edilən dərinlik nasoslarıdır.

**Təhlil və müzakirələr.** Müxtəlif vəziyyətlərdə formalaşan etibarlılıq göstəricilərinin qarşılıqlı təsiri, ilk baxışda paradoksal vəziyyət yaradır. Belə ki, eyni konstruksiyalı aqreqatlar müxtəlif zavodlarda hazırlanırsa, onların istismarı zamanı dayanmalar müxtəlif paylanma qanunları ilə baş verir. Bir zavodda buraxılan eyni tip qurğunun fasiləsiz işləmə müddəti

regiondan asılı olaraq bir neçə saatdan bir neçə ilədək dəyişə bilər. Orta işləmə müddəti ağır işləmə şəraiti olan regionlarda daha əlverişli istismar şəraitinə malik olan regionlara nisbətən çox olur və s. Bu kimi səbəblərdən DN – nin etibarlılığının öyrənilməsi və məqsədəuyğun idarə edilməsinin mümkünlüyü, yuxarıda göstərilən vəziyyətlərin hamısında etibarlılığın mexanizminin aydınlaşdırılmasını tələb edir. Odur ki, geniş statistik məlumatlara əsasən DN-nin istismar etibarlılığının təyin edilməsinə cəhd edilmişdir.

Cədvəl 1. Regionlar üzrə dərinlik nasosları haqqında məlumatlar

Sıra №	Regionlar	Nasos aqreqatının orta işləmə müddəti, saat	Nasos aqreqatının dayanmayadək orta işləmə müddəti, saat	Dayanmaların intensivliyi, saat <sup>-1</sup>	Dayanmaların orta gücü
1	Ağdam	5353	3770	0,00027	1,42
2	Ağcabədi	3928	2888	0,00035	1,36
3	Bərdə	3604	1616	0,00062	2,23
4	Beyləqan	3319	2553	0,00039	1,30
5	Goranboy	10314	4109	0,00024	2,51
6	Tərtər	4897	3424	0,00029	1,43
7	Şəki	540	13500	0,00007	0,04
8	Şəmkir	3322	2966	0,00034	1,12

Cədvəl 2. Regionlar üzrə DN-nin fasiləsiz işləmə ehtimalları

Regionlar	Ağdam	Ağcabədi	Bərdə	Beyləqan	Goranboy	Tərtər	Şəki	Şəmkir
$P_i(t)$ $t, \text{ saat}$	$P_1(t)$	$P_2(t)$	$P_3(t)$	$P_4(t)$	$P_5(t)$	$P_6(t)$	$P_7(t)$	$P_8(t)$
0	1	1	1	1	1	1	1	1
400	0,90	0,87	0,78	0,86	0,91	0,89	0,97	0,87
800	0,81	0,76	0,61	0,73	0,83	0,79	0,96	0,76
1200	0,72	0,66	0,48	0,63	0,75	0,71	0,92	0,66
1600	0,65	0,57	0,37	0,54	0,68	0,63	0,89	0,58
2000	0,58	0,50	0,29	0,46	0,62	0,56	0,87	0,51
2400	0,52	0,43	0,23	0,39	0,56	0,50	0,85	0,44
2800	0,50	0,38	0,18	0,34	0,51	0,44	0,82	0,39
3200	0,42	0,33	0,14	0,29	0,46	0,40	0,80	0,34
3600	0,38	0,28	0,11	0,25	0,42	0,35	0,78	0,29
4000	0,34	0,25	0,08	0,21	0,38	0,31	0,76	0,26



Aşağıdakı cədvəldə regionlar üzrə nasos aqreqatlarının faktiki orta işləmə, dayanma-yadək işləmə, dayanmaların intensivliyi və dayanmaların orta gücü haqqında məlumatlar verilmişdir [6].

Cədvəl.1-dən göründüyü kimi regionlar üzrə dayanma intensivlikləri sabit olduğundan etibarlılıq göstəriciləri aşağıdakı asılılıqlarla təyin olunmuşdur [7]:

$$P_i(t) = e^{-\lambda_i t}, \quad T_i = \frac{1}{\lambda_i},$$

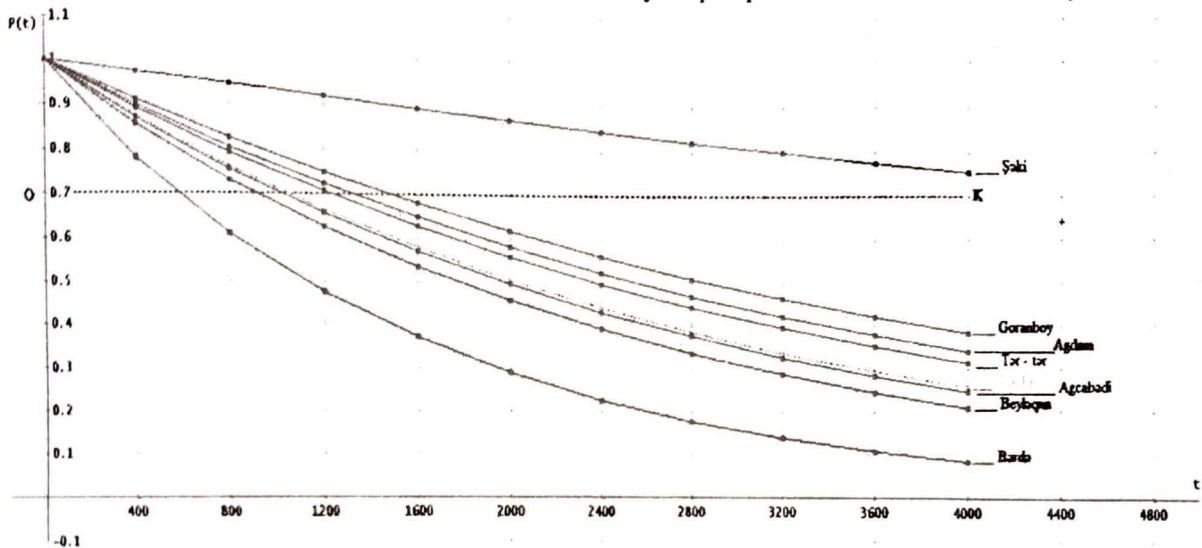
$$f_i(t) = \lambda_i \cdot e^{-\lambda_i t}. \quad (i = 1, 2, \dots, 8)$$

Alınmış nəticələr cədvəl və grafik formasında göstərilmişdir.

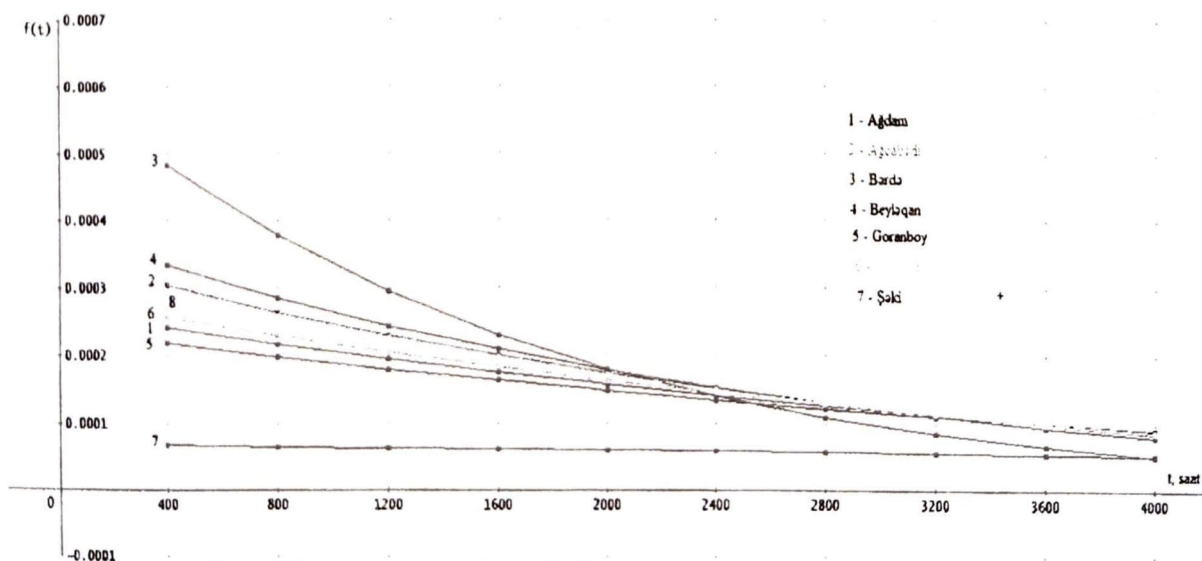
Cədvəl 3. Regionlar üzrə DN – nın dayanmalaradək fasiləsiz işləmə zamanlarının paylanma sıxlıqları

$f_i(t)$ $t, \text{ saat}$	$f_1(t)$	$f_2(t)$	$f_3(t)$	$f_4(t)$	$f_5(t)$	$f_6(t)$	$f_7(t)$	$f_8(t)$
0	0,00027	0,00035	0,00062	0,00039	0,00024	0,00029	0,00007	0,00034
400	0,00024	0,00030	0,00048	0,00033	0,00022	0,00026	0,000068	0,00030
800	0,00022	0,00026	0,00038	0,00029	0,00020	0,00023	0,000066	0,00026
1200	0,00020	0,00023	0,00029	0,00024	0,00018	0,00020	0,000064	0,00023
1600	0,00018	0,00020	0,00023	0,00021	0,00016	0,00018	0,000063	0,00020
2000	0,00016	0,00017	0,00018	0,00018	0,00015	0,00016	0,000061	0,00017
2400	0,00014	0,00015	0,00014	0,00015	0,00013	0,00014	0,000059	0,00015
2800	0,00013	0,00013	0,00011	0,00013	0,00012	0,00013	0,000058	0,00013
3200	0,00011	0,00011	0,00008	0,00011	0,00011	0,00011	0,000056	0,00011
3600	0,00010	0,00009	0,00006	0,00009	0,00010	0,00010	0,000054	0,000099
4000	0,00009	0,00008	0,00005	0,00008	0,00009	0,00009	0,000053	0,000087

Cədvəl 2 və Cədvəl 3-də uyğun olaraq fasiləsiz işləmə ehtimalları  $P_i(t)$  və fasiləsiz işləmə zamanının paylanma sıxlıqlarının  $f_i(t)$ -in qiymətləri 0÷400 saat intervalında, 400 saatlıq addımlarla “DERİVE “ riyazi proqramı vasitəsilə hesablanmışdır.



Şək. 1. Regionlar üzrə fasiləsiz işləmə ehtimalları ayrılırları



Şək. 2. Regionlar üzrə fasiləsiz işləmə zamanının paylanma sıxlığı ayrılırları

Cədvəl 3-ə əsasən subartezian quyularının fasiləsiz işləmə ehtimallarının paylanma sıxlıqlarını grafik olaraq göstərək:

Cədvəllərdən də göründüyü kimi  $t$  zamanının

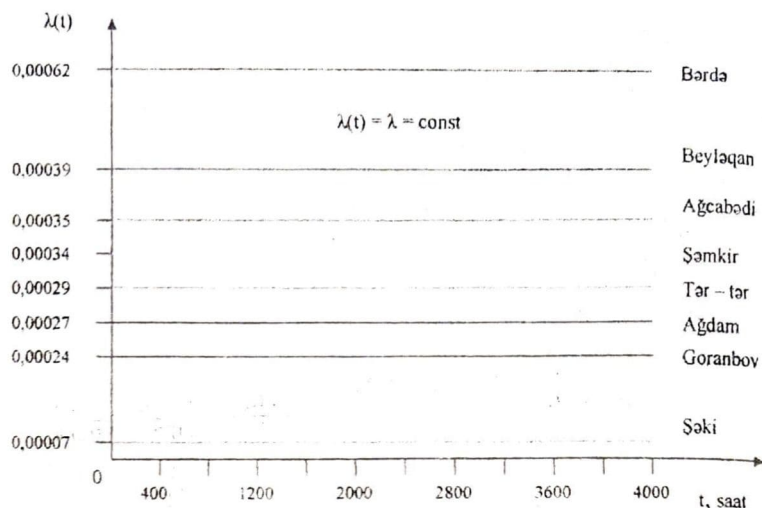
böyük qiymətlərində subartezian quyularının fasiləsiz işləmə ehtimalları olduqca kiçikdir.

Yuxarıda verilmiş cədvəllər etibarlılıq göstəricilərinin hesablanması zamanı alınan nəticələrin grafik



üsullarla göstərilməsi üçün tərtib edilmişdir. Qrafikdə göstərilən OK düz xəttindən yuxarıda yerləşən subartezian quyuları demək olar ki, normal etibarlılıq şərtlərini ödəyən quyulardır. Bu isə təqribən 1500 – 1600 saat işləmə müddətlərinədək baş verir. OK xəttindən aşağı hissələrdə yerləşən quyular isə normativ etibarlılıq tələblərini ödəmir. Hətta orta hesabla 2400 saatdan sonra bu quyuların istismar edilməsi iqtisadi cəhətdən məqsəda uyğun deyildir. Ən aşağı etibarlılığa malik olan subartezian quyuları Bərdə rayonuna aid olan quyulardır. Qrafikdən də göründüyü kimi, Şəki rayonuna aid olan subartezian quyularının normal etibarlılıq tələblərinə cavab verməsi, bu quyuların texniki vəziyyəti ilə deyil, sadəcə bir il ərzində az, yəni cəmi 540 saat istismar olunması ilə əlaqədar olmuşdur. Ümumiyyətlə götürdükdə səkkiz region üzrə istismar olunan subartezian quyuları nəzəri cəhətdən 400 saat müddətində tələb olunan etibarlılıq şərtlərini ödəyirlər.

Şəkil 2-də Şəki rayonunda istismar olunan subartezian quyularının fasiləsiz işləmə zamanının paylanma sıxlıqları hesablanmış zaman intervalında minimum qiymətlər almaqla təqribən dəyişmişir. Lakin



Şəkil 3. Regionlar üzrə dayanma intensivlikləri ayrılırları

dayanmayadək işləmə zamanının paylanma sıxlığının ən böyük qiymət alan və zamanın artması ilə tərs mütənəsisib olaraq azalan subartezian quyuları isə Bərdə rayonuna aid olan quyulardır. Hər iki qrafikdən də göründüyü kimi etibarlılıq parametrlərinin təqribən eyni olduğu rayonlar Ağcabədi və Şəmkir rayonlarında istismar olunan subartezian quyularıdır.

Şəkil 3-də regionlar üzrə dayanma intensivlikləri sabit olduqlarından onların qrafikləri absis oxuna paralel olaraq yerləşmişdir.

#### ƏDƏBİYYAT

1. Əhmədov Ə.C., Həşimov A.C. Meliorasiya və su təsərrüfatı sistemlərinin kadastrı. Bakı: Azərneşr, 2006, 272 s.
2. Rüstəmov Y.I. Subartezian quyularının etibarlılıq modeli və ona təsir edən faktorlar // Azərbaycan Aqrar elmi, 2012, № 2, s. 112-114.
3. Филиппов В.Н. Надёжность установок погружных центробежных насосов для добычи нефти. М.: ЦЕНТРИНЕФТЕМАШ, 1983, 51 с.
4. Гасанов С.Т. Способ и устройство для предотвращения нескважинного и восстановления дебита скважин // Таврийский научный вестник, 2009, вып. 67, с. 344-348.
5. Şahbazov E.H. Neft-qaz mədəni avadanlıqlarının keyfiyyəti, etibarlılığı və təhlükəsizliyinin təmin olunması. Bakı: Qarabağ, 2007, 321 s.
6. Рустамов Я.И. Закономерность распределения отказов в субартезианских скважинах, эксплуатируемых в Карабахском регионе // Международный технико-экономический журнал, № 4, 2011, стр. 108-112.
7. Половко А.М., Гуров С.В. Основы теории надёжности. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2008, 702 с.

#### Определение показателей надёжности на субартезианских скважинах

Я.И.Рустамов

В статье определено время наработки субартезианских скважин действующих в различных гидрогеологических условиях и на основе времени вынужденных остановок определены вероятность их непрерывной работы, плотности распределения времени непрерывной работы, определены интенсивности остановок и представлены в виде графиков.

На основе полученных результатов анализированы рабочие режимы субартезианских скважин по регионам с точки зрения надёжности.

**Açar sözlər:** quyu, dərinlik nasosu, fasiləsizlik, dayanma, dayanma intensivliyi, etibarlılıq, paylanma qanunu, paylanma sıxlığı.

#### Determination of indicators of the reliability on subartesian wells

Y.I.Rustamov

In article of an operating time of the subartesian wells operating in various hydrogeological conditions is defined and on the basis of time of the compelled stops the probability of their continuous work, density of distribution of time of continuous work, intensity of stops are defined and presented in the form of graphics.

On the basis of the obtained results operating modes of subartesian wells on regions from the point of view of reliability are analyzed.